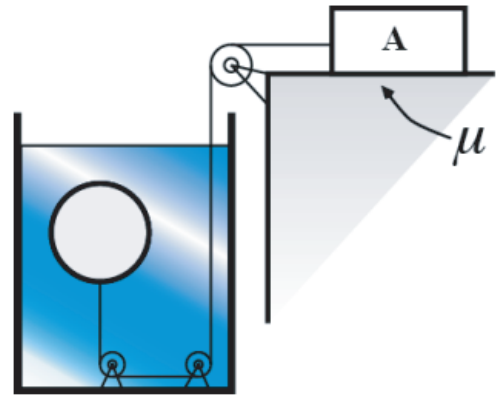


13. Considera un cascaron esférico de masa $20g$ y un volumen de $200cm^3$ el cual está conectado al bloque A de masa $M = 1Kg$, por medio de una cuerda ligera y poleas, ver figura adjunta. La esfera contiene aire ($\rho = 1,21kg/m^3$) y está dentro de un recipiente que contiene agua, calcule el coeficiente de fricción del que actúa sobre A para mantener el sistema en equilibrio.



Datos

$$m = 20g$$

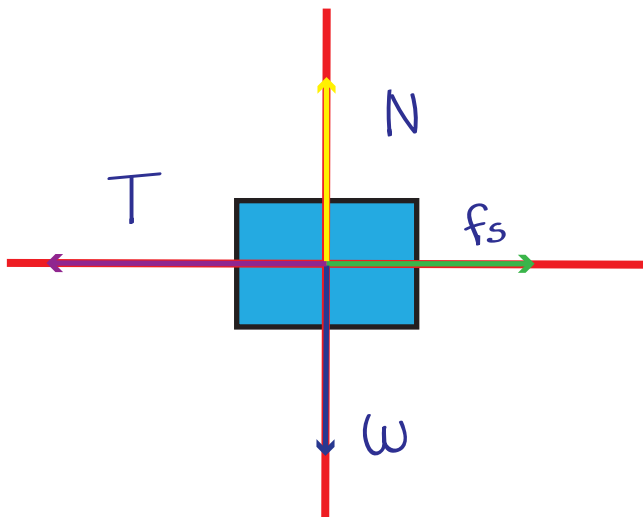
$$V = 200 \text{ cm}^3$$

$$M = 1000 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{aire}} = 1.21 \text{ Kg/m}^3$$

$$\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

Bloque A



$$\uparrow \sum F_y = 0$$

$$N - W = 0$$

$$N = Mg$$

$$\rightarrow \sum F_x = 0$$

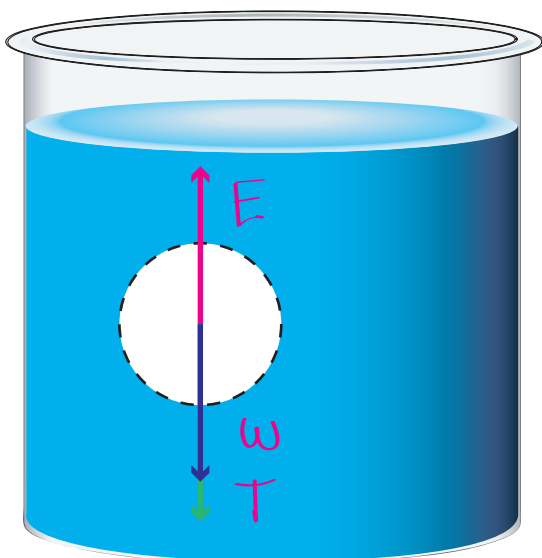
$$f_s - T = 0$$

$$\mu_s N = T$$

$$\mu_s = \frac{T}{N}$$

$$\mu_s = \frac{T}{Mg} \dots \propto 1$$

Esfera de Aire



$$\uparrow \sum F_y = 0$$

$$E - W - T = 0$$

$$T = E - W$$

$$T = W_d - m g$$

$$T = m_d g - m g$$

$$T = g (m_d - m)$$

$$T = g (\rho_{H_2O} V_d - m) \dots \text{cc 2}$$

Remplazando (2) en (1)

$$\mu_s = \frac{T}{M g}$$

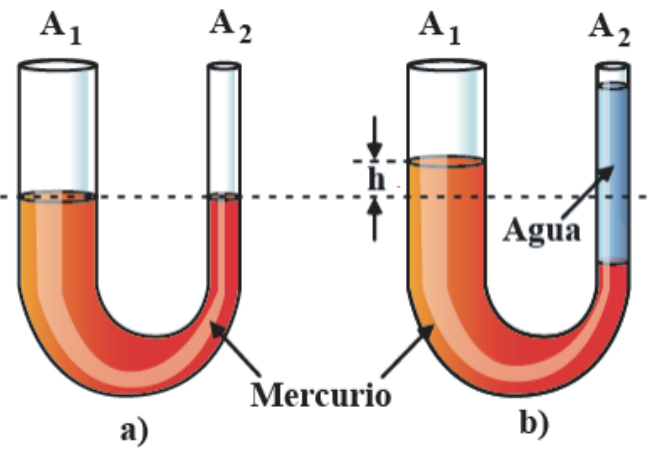
$$\mu_s = \frac{\cancel{g} (\rho_{H_2O} V_d - m)}{M \cancel{g}}$$

$$\mu_s = \frac{\rho_{H_2O} V_d - m}{M}$$

$$\mu_s = \frac{1 (200) - 20}{1000}$$

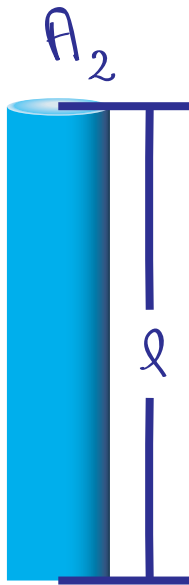
$$\mu_s = \underline{\underline{0.18}}$$

2. Se vierte mercurio dentro de un tubo en forma de U, como se muestra en la figura. El brazo izquierdo del tubo tiene un área de sección transversal $A_1 = 10,00 \text{ cm}^2$ y el área del brazo derecho es $A_2 = 5,00 \text{ cm}^2$. Luego se vierte 100 g de agua en el brazo derecho, como se puede ver en la figura. a) determine la longitud de la columna de agua en el brazo derecho del tubo en U. b) dado que la densidad del mercurio es de $13,6 \text{ g/cm}^3$ ¿Qué distancia h sube el mercurio en el brazo izquierdo?



Resp: 20 cm $0,49 \text{ cm}$

a)



$$V = A_2 l$$

$$l = \frac{V}{A_2}$$

Sabemos

$$\rho = \frac{m}{V}$$

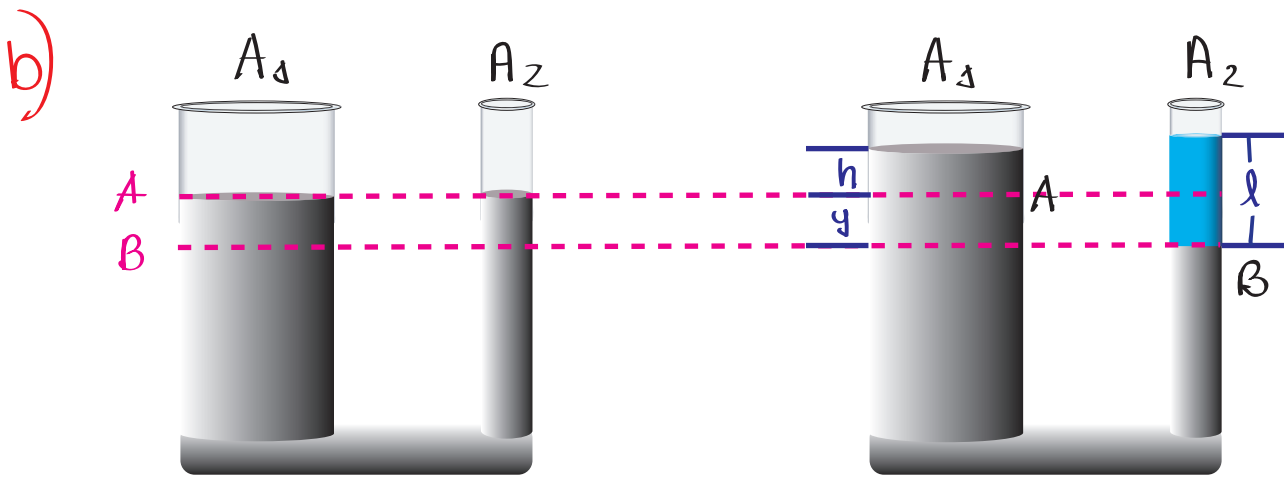
$$V = \frac{m}{\rho}$$

Remplazando

$$l = \frac{\frac{m}{\rho}}{A_2}$$

$$l = \frac{m}{\rho A_2} = \frac{100}{13,6 (5)}$$

$$l = 20 \text{ [cm]}$$



$$P = P_0 + \rho g h$$

Braço Izquierdo

$$O \rightarrow A$$

$$P_A = P_0 + \rho_{Hg} g h$$

$$A \rightarrow B$$

$$P_B = P_A + \rho_{Hg} g y$$

Remplazando

$$P_B = P_0 + \rho_{Hg} g h + \rho_{Hg} g y$$

$$P_B = P_0 + \rho_{Hg} g (h + y) \dots \text{ec 1}$$

Braço derecho

$$O \rightarrow B$$

$$P_B = P_0 + \rho_{H_2O} g l \dots \text{ec 2}$$

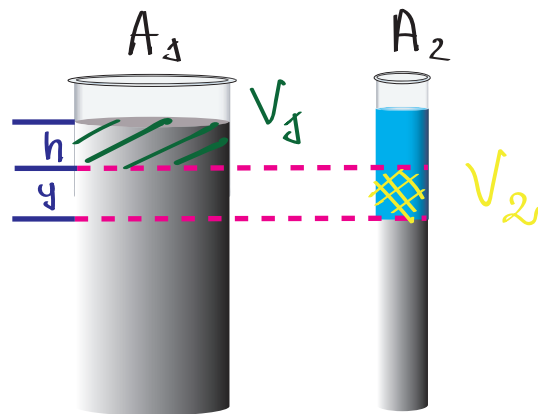
Iguando la ec 1 y 2

$$\cancel{P_0} + \rho_{Hg} g (h + y) = \cancel{P_0} + \rho_{H_2O} g l$$

$$\rho_{Hg} \cancel{g} (h + y) = \rho_{H_2O} \cancel{g} l$$

$$\rho_{Hg} (h + y) = \rho_{H_2O} l$$

Tenemos



$$V_1 = V_2$$

$$A_1 h = A_2 y$$

$$y = \frac{A_1}{A_2} h$$

Remplazando

$$\rho_{Hg} (h + y) = \rho_{H_2O} l$$

$$\rho_{Hg} \left(h + \frac{A_1}{A_2} h \right) = \rho_{H_2O} l$$

$$h \rho_{\text{Hg}} \left(1 + \frac{A_1}{A_2} \right) = \rho_{\text{H}_2\text{O}} l$$

$$h = \frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}} l}{\rho_{\text{Hg}} \left(1 + \frac{A_1}{A_2} \right)}$$

$$h = \frac{1 (20)}{13.6 \left(1 + \frac{10}{5} \right)}$$

$$h = 0.49 \text{ [cm]}$$